



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 13 290 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 L 1/14**  
F 01 L 1/245

②① Aktenzeichen: 199 13 290.9  
②② Anmeldetag: 24. 3. 1999  
②③ Offenlegungstag: 28. 9. 2000

DE 199 13 290 A 1

⑦① Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:  
Meder, Barbara, 91301 Forchheim, DE

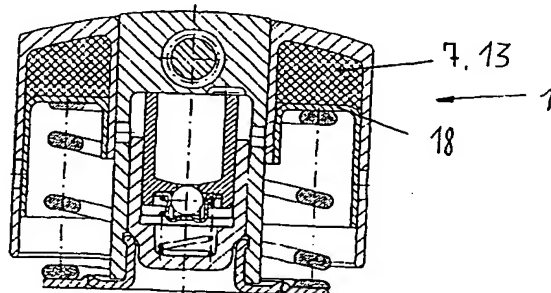
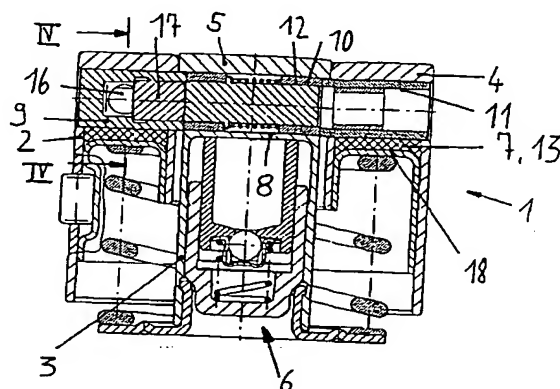
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 28 100 A1  
DE 43 14 619 A1  
DE 693 00 068 T2  
DE 691 02 858 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Schaltbarer Nockenfolger

⑤⑦ Vorgeschlagen ist ein schaltbarer Nockenfolger (1) eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine wie ein Tassenstößel. Der Nockenfolger (1) besteht aus zwei in Nockenhubrichtung axial zueinander beweglichen Abschnitten (2, 3) mit je einem quer zur Hubrichtung verlaufenden Steg (7, 8), in welchen Stegen (7, 8) Aufnahmen (9, 10) für Koppelmittel (17) verlaufen. Erfindungsgemäß ist es dabei vorgeschlagen, daß wenigstens einer der Stege (7, 8) aus einem spritzbaren Schaumwerkstoff (13) wie Aluminiumschaum gebildet ist. Diese Maßnahme bringt fertigungstechnische Vorteile. Zugleich läßt sich die Gesamtmasse des schaltbaren Nockenfolgers (1) absenken.



DE 199 13 290 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen schaltbaren Nockenfolger eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine oder ein Abstützelement für den Nockenfolger, bestehend aus wenigstens zwei in Nockenhubrichtung axial zueinander beweglichen Abschnitten mit wenigstens je einem quer zur Hubrichtung verlaufenden Steg, in welchen Stegen Aufnahmen für zumindest ein Koppelmittel wie einen Kolben verlaufen.

## Hintergrund der Erfindung

Ein derartiger Nockenfolger ist aus der als gattungsbildend betrachteten Druckschrift DE-A 43 14 619 vorbekannt. Dieser ist hier als Tassenstößel ausgebildet, bestehend aus einem kreisringförmigen Abschnitt, der einen kreisförmigen Abschnitt axial beweglich zu diesem aufnimmt. Der Fachmann kann leicht erkennen, daß eine spanlose Fertigung zumindest des kreisringförmigen äußeren Abschnitts, aufgrund dessen nicht rotationssymmetrischer Ausbildung, schwierig ist. Somit erhöht sich der Fertigungsaufwand zur Herstellung eines derartigen Stößels enorm, wobei gleichzeitig mit geringen Standzeiten der Fertigungsmittel zu rechnen ist.

Bei dem vorbekannten Tassenstößel sind unterhalb dessen Bodens im kreisringförmigen Abschnitt zwei kreissegmentartige Kammern für Hydraulikmittel ausgebildet, welche durch einen quer zur Hubrichtung verlaufenden Steg für Koppelmittel getrennt werden. An einer Unterseite des Steges ist ein dünnwandiges Ringteil angelegt. Die Maßnahmen zur hydraulischen Trennung der beiden Kammern im Bereich der genannten Anlage erweisen sich als relativ aufwendig. In aller Regel wird in diesem Bereich eine Lotverbindung appliziert bzw. ein Dichtmittel wie Silikon angewendet.

Ein weiterer Nachteil des hier kritisierten Nockenfolgers ist es, daß er aufgrund seiner relativ massiven Ausbildung im Bodenbereich eine unnötig große Masse besitzt. Dieser Masse wirkt sich nachteilig auf die oszillierenden Ventiltriebsmassen aus.

## Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Nockenfolger der vorbeschriebenen Art zu schaffen, bei welchem die zitierten Nachteile beseitigt sind.

## Zusammenfassung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß wenigstens einer der Stege des Nockenfolgers abschnittsweise oder vollständig aus einem spritzbaren Schaumwerkstoff gebildet ist. Dabei soll nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung der Schaumwerkstoff aus einem Metallschaum wie Aluminiumschaum bestehen. Denkbar sind jedoch auch weitere Schaumwerkstoffe wie derartige aus Kunststoff und ähnliche.

Somit liegt ein schaltbarer Nockenfolger vor, dessen Fertigungsaufwand deutlich gegenüber den bisher aus dem Stand der Technik bekannten Nockenfolgern reduziert ist. Soll die Erfindung beispielsweise bei einem Tassenstößel angewendet werden, so kann dessen kreisringförmiger Abschnitt in einem einfachen Tiefziehverfahren gefertigt werden. Aufgrund der nunmehr zumindest weitestgehend rotationssymmetrischen Ausgestaltung ist nicht mehr mit den eingangs zitierten Fertigungsproblemen zu rechnen. Ebenfalls

erübrigen sich die aufwendigen Dichtmaßnahmen im Abschnitt der Anlage des Ringteils an den Stegen.

Denkbar ist es zwar, die Koppelmittel direkt in den durch die Stege gebildeten Aufnahmen verlaufen zu lassen. Vorzugsweise sollen jedoch in den Aufnahmen separate Hülsen eingesetzt sein, die von dem Schaumwerkstoff der Stege erfindungsgemäß umschlossen sind. – Der Schaumwerkstoff der Stege besitzt zudem eine den gesamten Nockenfolger versteifende Funktion. –

Bei Ausbildung des Nockenfolgers als schaltbarer Tassenstößel ist es denkbar, insgesamt zwei Kammern für Hydraulikmittel im Bodenbereich des kreisringförmigen Abschnitts anzuordnen. Ausgehend von diesen Kammern kann je ein Pfad einerseits zu dem zumindest einen Koppelmittel und andererseits zu einem im kreisförmigen Abschnitt integrierten hydraulischen Spielausgleichselement geführt werden. Alternativ hierzu ist es auch denkbar, aus der zweiten Kammer ebenfalls einen Pfad zu dem Koppelmittel zu leiten. Über diesen kann Hydraulikmittel für eine Rückstellung des Koppelmittels geleitet werden.

Anstelle des einen genannten Koppelmittels kann auch ein Koppelmittelpaket, bestehend aus zwei oder drei Koppelmitteln, appliziert werden.

In Konkretisierung der Erfindung ist es vorgeschlagen, den Pfad zu dem Koppelmittel durch Laserbohren zu fertigen. Somit kann auf eine Ausbildung des Pfades im eigentlichen Tassenstößel verzichtet werden und dieser Pfad wird nach dem Verspritzen des Schaumwerkstoffs in diesen eingebracht.

Der Schutzbereich der Erfindung bezieht sich ausdrücklich nicht nur auf schaltbare Nockenfolger wie Tassenstößel. Denkbar ist gleichfalls eine Ausbildung von Stegen für Koppelmittel bei Nockenfolgern wie Kipp-, Schlepp- oder Schwinghebel bzw. bei Abstützelementen für insbesondere Nockenfolger wie Schleppebel. Auch ist es vorgesehen, den Steg des kreisförmigen Abschnitts (bei Ausbildung des Nockenfolgers als Tassenstößel) durch spritzbaren Schaumwerkstoff zu bilden.

## Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen als Tassenstößel ausgebildeten schaltbaren Nockenfolger mit Ansicht dessen Koppelmittels;

Fig. 2 eine um 90° gegenüber Fig. 1 gedrehte Schnittansicht durch den Nockenfolger;

Fig. 3 einen Schnitt ähnlich wie in Fig. 1 gezeigt, hier jedoch durch die gespritzten Stege geführt und die Fig. 4 den Schnitt nach IV-IV der Fig. 1.

## Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 offenbart einen als Tassenstößel ausgebildeten Nockenfolger 1 eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine. Der Nockenfolger 1 besteht aus einem äußeren kreisringförmigen Abschnitt 2, welcher konzentrisch und axial beweglich zu diesem einen inneren kreisförmigen Abschnitt 3 einschließt. Beide Abschnitte 2, 3 sind im Bereich ihrer Böden 4, 5 von Nocken unterschiedlichen Hubes beaufschlagbar. In eine Aufnahme des inneren Abschnitts 3 ist ein hydraulisches Spielausgleichselement 6 eingebaut, welches unmittelbar mit einem zeichnerisch nicht dargestellten Gaswechselventil kommuniziert.

Im Bereich der Böden 4, 5 ist je ein Steg 7, 8 angeordnet. Jeder der Stege 7, 8 besitzt eine Aufnahme 9, 10. Diese Aufnahmen 9, 10 sind hier als separate Hülsen gefertigt, wobei

in deren Bohrungen 11, 12 Koppelmittel 17 angeordnet sind, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden muß.

Wie insbesondere die Fig. 1, 3 offenbaren, ist der Steg 7 des äußeren Abschnitts 2 aus einem spritzbaren Schaumwerkstoff 13 wie Aluminiumschaum hergestellt. Dieser Schaumwerkstoff 13 umschließt somit vollständig die als Hülse ausgebildete Aufnahme 9. Aufgrund dieser Ausbildung des Steges 7 aus dem Schaumwerkstoff 13 kann der äußere Abschnitt 2 weitestgehend rotationssymmetrisch gefertigt werden, was sich äußerst günstig auf den Fertigungsablauf auswirkt (siehe auch Vorteilsangaben zu den Ansprüchen).

Wie die Fig. 2, 3 offenbaren, sind durch die zwei sich diametral gegenüberliegenden Stege 7 im äußeren Abschnitt 2 insgesamt zwei Kammern 14, 15 für Hydraulikmittel abgetrennt. Von der Kammer 14 führt ein beispielsweise als Laserbohrung gefertigter Pfad 16 (siehe Fig. 4) unmittelbar vor das in der Aufnahme 9 angeordnete Koppelmittel 17 (siehe auch Fig. 1). Der Pfad 16 ist somit vollständig von dem Schaumwerkstoff 13 gebildet. Von der weiteren Kammer 15 führt ein weiterer Pfad (siehe Fig. 2) 17a zu dem hydraulischen Spielausgleichselement 6.

In bodenferne Richtung sind die Kammern 14, 15 durch ein Ringeil 18 begrenzt, welches gegen eine Unterseite der durch Schaumwerkstoff 13 gebildeten Stege 7 angelegt ist. Somit ist eine hervorragende hydraulische Trennung der Kammern 14, 15 voneinander geschaffen.

Denkbar ist es auch, den erfindungsgemäß vorgeschlagenen spritzbaren Schaumwerkstoff noch an weiteren Stellen des schaltbaren Nockenfolgers 1 zu applizieren, wo er insgesamt versteifend wirken kann. Hierdurch kann der Nockenfolger 1 in seiner Materialstärke weiter minimiert werden, ohne daß Steifigkeitsverluste auftreten. Selbstverständlich kann es auch vorgesehen sein, die Aufnahme 10 im kreisförmigen Abschnitt 3 durch den spritzbaren Schaumwerkstoff 13 zu bilden.

#### Bezugszahlen

1 Nockenfolger	40
2 äußerer Abschnitt	
3 innerer Abschnitt	
4 Boden	
5 Boden	45
6 hydraulisches Spielausgleichselement	
7 Steg	
8 Steg	
9 Aufnahme	
10 Aufnahme	50
11 Bohrung	
12 Bohrung	
13 Schaumwerkstoff	
14 Kammer	
15 Kammer	55
16 Pfad	
17 Koppelmittel	
17a Pfad	
18 Ringeil	60

#### Patentansprüche

1. Schaltbarer Nockenfolger (1) eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine oder Abstützelement für den Nockenfolger, bestehend aus wenigstens zwei in Nockenhubrichtung axial zueinander beweglichen Abschnitten (2, 3) mit wenigstens je einem quer zur Hubrichtung verlaufenden Steg (7, 8), in welchen Stegen

(7, 8) Aufnahmen (9, 10) für zumindest ein Koppelmittel (17) wie einen Kolben verlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Stege (7, 8) abschnittsweise oder vollständig aus einem spritzbaren Schaumwerkstoff (13) gebildet ist.

2. Nockenfolger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der spritzbare Schaumwerkstoff (13) aus einem Metallschaum wie Aluminiumschaum besteht.

3. Nockenfolger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nockenfolger (1) als Tassenstößel hergestellt ist, dessen Stege (7, 8) im Bodenbereich (4, 5) des Nockenfolgers (1) verlaufen, wobei der eine Abschnitt (2) kreisringförmig ausgebildet ist und innerhalb seiner Bohrung den anderen Abschnitt (3) aufnimmt, wobei im kreisringförmigen Abschnitt (2) zwei sich diametral gegenüber liegende Stege (7) vorgesehen sind, welche Stege (7), in Umfangsrichtung des Nockenfolgers (1) gesehen, wenigstens eine kreissegmentartige Kammer (14) für Hydraulikmittel abtrennen, welche Kammer (14) in bodenferne Richtung durch ein Ringeil (18) begrenzt ist.

4. Nockenfolger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (7, 8) insgesamt zwei sich diametral gegenüber liegende Kammern (14, 15) für Hydraulikmittel abtrennen, wobei das Hydraulikmittel aus der einen Kammer (14) über einen ersten Pfad (16) zu dem Koppelmittel (17) und aus der weiteren Kammer (15) über einen zweiten Pfad (17a) zu einem im kreisförmigen Abschnitt (3) eingebauten hydraulischen Spielausgleichselement (6) leitbar ist.

5. Nockenfolger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Pfad (16) aus der einen Kammer (14) sekantenartig durch den entsprechenden Steg (7) verläuft und unmittelbar durch den Schaumwerkstoff (13) des Steges (7) gebildet ist.

6. Nockenfolger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Pfad (16) zu dem Koppelmittel (17) durch Laserbohren gefertigt ist.

7. Nockenfolger nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (9, 10) als separate Hülsen gefertigt sind, die von dem Schaumwerkstoff (13) des Steges (7) umschlossen sind, wobei das zumindest eine Koppelmittel (17) innerhalb von Bohrungen (11, 12) der Hülsen verläuft.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

